

DERWENT-ACC-NO: 1995-317257

DERWENT-WEEK: 199541

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Raising device for elevator - has electromagnet
direction, which installed along vertical and horizontal
and flow maintains state of non-contact between car frame
by electromagnetic force

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI BUILDING SYSTEM SERVICE KK[HITAN] , HITACHI
LTD[HITA]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0011834 (February 3, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 07215634 A	August 15, 1995	N/A
B66B 011/02		006

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 07215634A	N/A	1994JP-0011834
February 3, 1994		

INT-CL (IPC): B66B001/06, B66B011/02

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07215634A

BASIC-ABSTRACT:

The levitation device has an elevator car frame (2) which moves up and down along guide rail. An electromagnet (10) is installed on a cab floor (4) which acts in the vertical direction. A horizontal electromagnet (12) is provided to act horizontally. A vertical direction gap sensor (11), detects the gap in the vertical direction, between the car frame and the cab floor. Similarly, a horizontal gap sensor (14) detects the gap in horizontal direction.

A vertical direction acceleration sensor (15) and a horizontal acceleration sensor (16) detects the vibration of gap floor in vertical and horizontal directions respectively. A set of electromagnet controller (8, 22) are provided which controls the electromagnetic force of the respective

electromagnet.

ADVANTAGE - Improves riding comfort of elevator. Provides low cost.
Achieves
energy conservation.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: RAISE DEVICE ELEVATOR ELECTROMAGNET INSTALLATION VERTICAL
HORIZONTAL DIRECTION MAINTAIN STATE NON CONTACT CAR FRAME
FLOW
ELECTROMAGNET FORCE

DERWENT-CLASS: Q38 X25

EPI-CODES: X25-F04;

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)8月15日

技術表示箇所

D 9243-3F

K 9243-3F

L

審査請求 未請求 請求項の数 9 OL (全 6 頁)

特願平6-11834

平成6年(1994)2月3日

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

株式会社日立ビルシステムサービス

東京都千代田区神田錦町1丁目6番地

東京都千代田区神田錦町1丁目6番地 株

式会社日立ビルシステムサービス内

東京都千代田区神田錦町1丁目6番地 株

式会社日立ビルシステムサービス内

(74)代理人 弁理士 武 順次郎

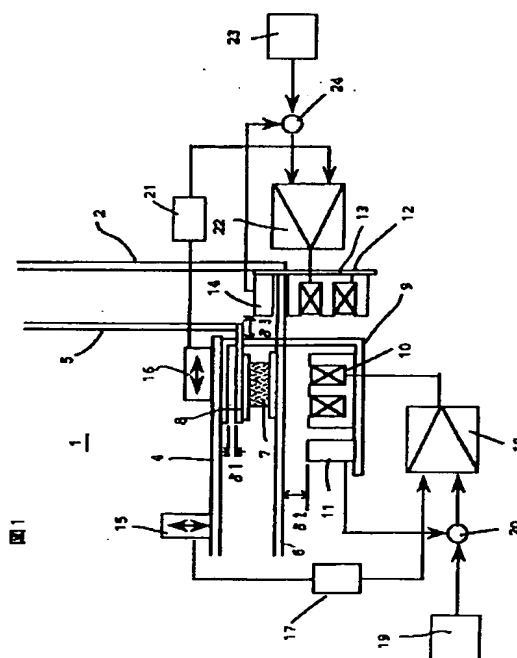
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エレベーターかご室床の浮上装置

(57) 【要約】

かご枠からかご室への振動の伝達を有効に抑制し、エレベーターの乗り心地を向上させることができるエレベーターかご室床の浮上装置を小型化し、かつ低コストで提供する。

【構成】 かご枠２と、これに寄せられたかご室床４との間に、垂直方向に作用する縦方向電磁石１０と、水平方向に作用する横方向電磁石１２とを設け、かご枠２とかご室床４との間の垂直方向のギャップを縦方向ギャップセンサ１１で、水平方向のギャップを横方向ギャップセンサ１４でそれぞれ検出し、かご室床４の水平方向及び垂直方向の振動を縦方向加速度センサ１５及び横方向加速度センサ１６でそれぞれ検出し、これらの検出出力に応じて縦方向及び横方向電磁石制御器１８、２２がかご室床４に伝達される振動が抑制されるように電磁石１０、１２の電磁力を制御する。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガイドレールに沿って昇降するエレベーターかご枠と、

このかご枠内に設けられ、床部と側板部とが別体に分離可能に形成されたかご室と、

前記かご枠に取り付けられたかご室の側板部と前記かご室の床部との間に設けられ、前記床部をかご枠に対して電磁力で非接触の状態を保持させる電磁石と、を備えていることを特徴とするエレベーターかご室床の浮上装置。

【請求項2】 前記かご室の床部とかご枠との間に、前記電磁石の非駆動時に前記床部を弾性的に支持する弾性体をさらに備えていることを特徴とする請求項1記載のエレベーターかご室床の浮上装置。

【請求項3】 前記電磁石が、垂直方向で前記床部を浮上させる縦方向電磁石と、水平方向で前記床部をかご枠から離間させる横方向電磁石とからなることを特徴とする請求項1記載のエレベーターかご室床の浮上装置。

【請求項4】 前記電磁石は、電磁的な吸引力及び反発力の少なくともいずれかを利用するように配置されていることを特徴とする請求項1または3記載のエレベーターかご室床の浮上装置。

【請求項5】 前記電磁石の電磁力を制御し、前記床部と前記かご枠とのギャップを調整する電磁石制御手段をさらに備えていることを特徴とする請求項1または3記載のエレベーターかご室床の浮上装置。

【請求項6】 前記床部と前記かご枠とのギャップを検出するギャップセンサをさらに備え、前記電磁石制御手段は、前記ギャップセンサからの検出出力に応じて前記床部の振動が低減するように前記電磁石の電磁力を制御するようにしたことを特徴とする請求項5記載のエレベーターかご室床の浮上装置。

【請求項7】 前記床部の振動を検出する振動検出手段をさらに備え、前記電磁石制御手段は、前記振動検出手段からの検出出力に応じて前記床部の振動が低減するように前記電磁石の電磁力を制御するようにしたことを特徴とする請求項5記載のエレベーターかご室床の浮上装置。

【請求項8】 前記振動検出手段は、加速度センサからなることを特徴とする請求項7記載のエレベーターかご室床の浮上装置。

【請求項9】 前記振動検出手段からの検出出力が入力されるゲイン一位相調整器をさらに備え、前記電磁石制御手段には、前記ゲイン一位相調整器の出力が入力されるようにしたことを特徴とする請求項7記載のエレベーターかご室床の浮上装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、エレベーターの乗かごの側板と分離して設けられたかご室床を浮上させるか

ご室床の浮上装置に関する。

【0002】

【従来の技術】かご室はかご枠内に設置され、かご枠をガイドレールに沿って走行させてかご室が昇降するようになっている。このためガイドレールの敷設精度が悪いとガイドレールを通して、またモータトルク脈動などがロープを通してかご枠からかご室に伝達され、かご室が振動することになる。これを回避するため、かご室下部とかご枠の底部との間に防振ゴムなどの弾性体を配設

し、かご室に機械的振動が伝達されないようにすることが一般に行われている。しかし、ロープやガイドローラから乗かごに伝達される振動周波数は数Hzから数十Hzに及ぶため、防振ゴムなどの弾性体にのみによってすべての振動を減衰させるのは困難であった。そのため、従来から種々の方法が提案されている。この中に、例えば特開昭63-306183号公報に開示されているような防振ゴムと電磁石を併設し、電磁石を能動的に駆動し、伝達された振動が打ち消されるように制御する方式、あるいは特開平1-156293号公報に開示されているようなかご室全体をかご枠から浮上させる方式がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前者の方式では、防振ゴム上に電磁石を載置し、防振ゴムに伝達される振動と逆相の振動を与え、かご室側に振動が伝達されないように制御してはいるが、機械的構成上、かご枠とかご室が結局防振ゴムによって連結されているため、どうしてもロープやガイドローラから振動が伝達されてしまう。また、後者の方式では、かご枠に追従してかご室も振動するので、振動の伝達を大きく減らすことはできるが、低い周波数の振動に対しては、十分な振動低減効果を得ることはできない。また、重量の重いかご室全体を浮上させるために、浮上のための大きなエネルギーが必要となり、装置が大きくなり、当然コストも高くなる。いずれにしても、乗り心地の点に不満が残る。

【0004】この発明は、このような従来技術の実状に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、かご枠からかご室への振動の伝達を有効に抑制し、乗り心地の良いエレベーターを提供できるエレベーターかご室の浮上装置を提案することにある。また、第2の目的は、この浮上装置を小型にし、低コストで提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明は、ガイドレールに沿って昇降するエレベーターかご枠と、このかご枠内に設けられ、床部と側板部とが別体に分離可能に形成されたかご室と、前記かご枠に取り付けられたかご室の側板部と前記かご室の床部との間に設けられ、前記床部をかご枠に対して電磁力で非接触の状態を保持させる電磁石とを備えていることを特徴としている。

10

20

30

40

50

【0006】この場合、前記電磁石は、垂直方向で前記床部を浮上させる縦方向電磁石と、水平方向で前記床部をかご枠から離間させる横方向電磁石とから構成することが望ましい。また、前記電磁石は、電磁石制御手段によって電磁力が制御できるように構成し、前記床部と前記かご枠とのギャップを制御するとよい。ギャップを制御するためには、さらに、前記床部と前記かご枠とのギャップを検出するギャップセンサを設けるとよい。そして、このギャップセンサの検出出力を前記電磁石制御手段に取り込み、前記床部の振動が低減するように前記電磁石の電磁力を制御するようにすることもできる。さらには、前記床部の振動を検出する振動検出手段をさらに設け、前記電磁石制御手段は、前記振動検出手段からの検出出力に応じて前記床部の振動が低減するように前記電磁石の電磁力を制御するようにすることもできる。

【0007】

【作用】上記のように構成すると、電磁石の電磁力によってかご室の床部をかご枠から空間を隔てて支持することができる。これによって、かご枠やガイドレール側から直接的に伝達される機械的な振動を大幅に低減させることができる。また、電磁石制御手段は、ギャップセンサ、信号検出手段などからの検出出力を取り込み、床部の振動を低減させるように電磁石の電磁力を制御する。これによってかご室内の乗客に感じられる振動が大幅に減り、乗り心地の向上が図られる。また、浮上させるのは、かご室の床部の重量と乗客の重量だけでよいので、装置も小型で、消費するエネルギーも少なく済む。

【0008】

【実施例】以下、図面を参照し、この考案の実施例について説明する。図1は実施例に係るエレベーターのかご室の浮上装置の詳細を示す図、図2はかご室をかご枠と浮上装置の概略構成を示す図である。図2において、エレベーターのかご室1はかご枠2内に設けられ、かご枠2の上部にはロープ3が連結されている。かご枠2は当該ロープ3によって吊り下げられ、図示しないガイドレールに取り付けられて当該ガイドレールに沿って走行するようになっている。かご室1はかご室床（床部）4とかご室側板（側板部）5とからなり、両者は互いに移動可能に分離されている。

【0009】かご枠2の底板6には弾性体からなる防振ゴム7が設置され、その上に図1に示すようにかご室側板5の底部支持板8が載置され、固定されている。言い換えれば、かご室側板5の底部から水平方向に底部支持板8が突設され、その底部支持板8が防振ゴム7上に取り付けられている。そして、かご室床4が底部支持板8上に位置している。かご室床4からは、図1から分かるようにかご室側板5の底部支持板8を横切って側面視コ

（以下、「縦方向電磁石」と称する。）10とかご枠2の底板6との間隔を検出するギャップセンサ（以下、「縦方向ギャップセンサ」と称する。）11が設けられている。また、かご枠2の底板6の前記ブラケット9の垂直部分に外側から対向する個所には水平方向に作用する電磁石（以下、「横方向電磁石」と称する。）12を支持するブラケット（以下、「横方向ブラケット」と称する。）13が垂設されている。この横方向ブラケット13には、さらに前記縦方向ブラケット9との間隔を検出するギャップセンサ（以下、「横方向ギャップセンサ」と称する。）14が設けられている。かご室床4には前記縦方向ブラケット9の他に垂直方向の加速度を検出する加速度センサ（以下、「縦方向加速度センサ」と称する。）15と、水平方向の加速度を検出する加速度センサ（以下、「横方向加速度センサ」と称する。）16とが設置されている。

【0010】前記縦方向加速度センサ15の出力はゲイン一位相調整器（以下、「縦方向ゲイン一位相調整器」と称する。）17に入力され、その出力は電磁石制御手段としての電磁石制御器（以下、「縦方向電磁石制御器」と称する。）18に入力される。また、縦方向ギャップセンサ11の検出出力はギャップ指令部（以下、「縦方向ギャップ指令部」と称する。）19からの指令出力と加算器20（以下、「縦方向加算器」と称する。）で加算されて縦方向電磁石制御器18に入力される。そして、この縦方向電磁石制御器18から縦方向電磁石10への制御信号が出力される。

【0011】同様に、前記横方向加速度センサ16の出力は横方向ゲイン一位相調整器21に入力され、その出力は横方向電磁石制御器22に入力される。また、横方向ギャップセンサ14の検出出力は横方向ギャップ指令部23からの指令出力と横方向加算器24で加算されて横方向電磁石制御器22に入力される。そして、この横方向電磁石制御器18から横方向電磁石12への制御信号が出力される。なお、これらの縦横方向の電磁石10、12を含む各構成部材は、かご室床4の両側に対称に設けられている。なお、これらの各構成部材をかご室床4の4隅に対応する部分に設けてもよいことは言うまでもない。

【0012】このように構成された浮上装置では、縦方向電磁石10に通電されておらず、電磁力が発生しない状態では、かご室床4と防振ゴム7との間のギャップ δ 1は零となり、従来装置と同様にかご室1とかご枠2とは防振ゴム7を介して接している。すなわち、かご室1は防振ゴム7を介してかご枠2に支持されている。したがって、縦方向電磁石10を駆動しない状態でも通常の走行運転をすることができる。

【0013】これに対し、縦方向電磁石10に通電し、縦方向電磁石制御器18によって所定の電磁力を発生させると、縦方向電磁石10はかご枠2の底板6を吸引

し、かご室床4の重量及びかご室床4に加わる荷重とバランスするように縦方向ブラケット9が移動し、かご枠2の底板6と縦方向電磁石10とのギャップ δ 2が変化する。これによりかご室床4が防振ゴム7から離間して浮上し、防振ゴム7の上面のかご室側板5の底部支持板8と縦方向ブラケット9との間、言い換えれば底部支持板8とかご室床4との間にギャップ δ 1が生じる。このようにかご室床4はかご室側板5及びかご枠2から機械的に離れるので、振動の伝達は低減される。さらに、かご室床4の荷重変化に対して前記ギャップ δ 2が一定になるように縦方向電磁石10の吸引力を制御すると、かご室床4が安定し、振動も有効に抑制することができる。このために前記縦方向ギャップセンサ11と縦方向加速度センサ15が設けられ、検出したギャップ δ 2と縦方向の振動に基づいて縦方向電磁石10の吸引力を制御する。

【0014】すなわち、縦方向ギャップ指令部19によって目標とすべきギャップの指令値と、かご枠2の底板6との実際のギャップ δ 2の検出値を縦方向加算器20に入力し、その偏差に応じて縦方向電磁石制御器18は、ギャップ δ 2が前記目標値になるように縦方向電磁石10の電磁力を制御する。また、かご室床4の微振動を縦方向加速度センサ15で検出し、この検出信号を縦方向電磁石制御器18に与え、縦方向電磁石制御器18は、かご室床4の振動を打ち消すように縦方向電磁石10の電磁力を制御する。このためかご室床4の振動を有効に低減することができる。また、この振動の低減をより効果的にするために、この実施例では縦方向ゲイン一位相調整器17を縦方向加速度センサ15から縦方向電磁石制御器18の間に設けてある。このように縦方向ゲイン一位相調整器17を設けると縦方向ゲイン一位相調整器17の定数を適正に設定すれば、より効果的にかご室床4の信号を低減することができる。なお、縦方向ゲイン一位相調整器17の定数は、かご室床4の荷重や乗かごの走行位置などに応じて変更される。このように構成することによって、乗客の人数やロープ長の条件で変化する振動に対してかご室床4の振動はより確実に低減される。

【0015】以上のようにすると、縦方向電磁石10によって垂直方向の振動は有効に低減できるが、水平方向の振動に対しては不安定である。そこで、水平方向の振動を抑えるために前記と同様の防振ゴムをかご室床4とかご枠2との間に設置してもよいが、前述と同様の理由で振動を有効に減衰させることはできない。そこで、この実施例では、縦方向電磁石10と同様の横方向電磁石12をかご枠2側に設けてある。そして、縦方向の振動制御に使用した各構成要素と同様の横方向ギャップセンサ14、横方向加速度センサ16、横方向ゲイン一位相調整器21、横方向ギャップ指令部23、及び横方向加算器24を設け、かご枠2とかご室床4側の縦方向ブラ

ケット9とのギャップ δ 3及び横方向加速度センサ16によって垂直方向と同様にして水平方向の振動を抑制するようにしてある。

【0016】なお、この実施例では、かご室側板5の底板6を防振ゴム7上に固定しているが、かご室側板5をかご枠2に固定し、かご室床4をかご枠2から浮上させるようにしても良い。ただし、この場合は、かご室側板5の振動が大きくなることは否めない。

【0017】図3は他の実施例を示す要部拡大図である。この実施例では、縦方向電磁石10をかご枠2の底板6とかご室床4の両方に対向して設けるとともに、横方向電磁石12をかご室床4の垂下部4aとかご枠2の内面の両方に対向して設け、縦方向ギャップ δ 2と横方向ギャップ δ 3を前述の実施例と同様にして制御するもので、対向する電磁石の反発力を利用する点が前記実施例と異なるだけで、その他の各構成要素は前記実施例と同等に構成されている。なお、電磁石10、12の吸引力を利用するか反発力を利用するかは選択の問題であり、縦方向と横方向でそれぞれ方式を変えても良いことは言うまでもない。

【0018】このように構成された浮上装置の浮上制御は、図4示すようなタイミングで行われる。このタイミングチャートは、ドアの開閉動作と、かごの昇降動作と、電磁石の励磁期間のタイミングを示すもので、例1では省エネルギーを考慮してドアの開閉時間は電磁石10、12の励磁を行わないで、昇降動作中のみ励磁するようになっている。例2は、ドアの開放のタイミングに合わせて電磁石10、12を励磁し、ドアの閉鎖完了のタイミングに合わせて電磁石10、12の励磁を停止するようになっている。なお、例2では、ドア開放とドア閉止に合わせているが、開放及び閉止動作中に励磁開始及び励磁停止のタイミングを設定しても良い。いずれにしてもエレベーターの運転が停止しているときには電磁石10、12の励磁は行わず、その分の省電力化を図っている。

【0019】

【発明の効果】これまでの説明で明らかなように、上述のように構成されたこの発明によれば、以下のような効果がある。

【0020】かご室の床部と側板部とを別体に分離可能に構成し、電磁石により床部のみをかご枠に対して非接触の状態を保持させる請求項1記載の発明によれば、かご室の床部がかご枠と接触しない状態が保持できるので、機械的振動の伝達を抑制でき、これによって乗り心地の良いエレベーターを提供することができる。また、電磁石はかご室の床部とこの床部に加わる乗客の重量のに支持すればよいので、かご室全体を浮上させるものに比べて装置も小型で済み、コストが安くなるとともに消費する電力も少なく済み、省エネルギー化を図ることができる。

【0021】かご室の床部とかご枠との間に、前記床部がかご枠側に接触したときに当該床部を弾性的に支持する弾性体をさらに備えた請求項2記載の発明によれば、振動が伝達される非運転時には、電磁石を駆動することなく弾性体に床部を支持させればよいので、請求項1記載の発明の効果に加えて、更に省エネルギー化を図ることができる。

【0022】電磁石を、垂直方向で前記床部を浮上させる縦方向電磁石と、水平方向で前記床部をかご枠から離間させる横方向電磁石とから構成した請求項3記載の発明によれば、請求項1記載の発明の効果に加えて、確実に床部をかご枠から離間させて浮上させることができ、振動の伝達をより確実に抑制できる。

【0023】電磁石を、電磁的な吸引力及び反発力の少なくともいずれかを利用するように配置した請求項4記載の発明によれば、かご室の床部及び側板部と、かご枠との機械的な位置関係や寸法関係に応じて適宜、電磁石の配置や作用の方法を選択できるので、請求項1または3記載の発明の効果に加えて、設計の自由度が大きくなる。

【0024】電磁石の電磁力を制御する電磁石制御手段をさらに備え、床部とかご枠とのギャップを制御するようにした請求項5記載の発明によれば、ギャップの間隔を制御して床部に伝達される振動を積極的に抑制するので、請求項1または3記載の発明の効果に加えて、さらに振動を抑制することができる。

【0025】床部とかご枠とのギャップを検出するギャップセンサをさらに備え、電磁石制御手段が、前記ギャップセンサからの検出力に応じて前記床部の振動が低減するように前記電磁石の電磁力を制御する請求項6記載の発明によれば、ギャップセンサによってギャップの変化を検出し、この変化に応じて電磁石を制御して床部の振動を低減させるので、請求項5記載の発明の振動の抑制効果をさらに向上させることができる。

【0026】床部の振動を検出する振動検出手段をさらに備え、電磁石制御手段が、前記振動検出手段からの検出力に応じて前記床部の振動が低減するように前記電磁石の電磁力を制御する請求項7記載の発明によれば、振動検出手段によって振動の状態を検出し、これに応じて電磁石を制御して床部の振動を低減させるので、請求項5記載の発明の振動の抑制効果をさらに向上させることができる。

【0027】振動検出手段を加速度センサによって構成した請求項8記載の発明によれば、簡単な構成で振動を

確実に検出することができる。

【0028】振動検出手段からの検出力が入力されるゲイン一位相調整器をさらに備え、前記電磁石制御手段に前記ゲイン一位相調整器の出力を入力させるようにした請求項9記載の発明によれば、ゲイン一位相調整器によって振動の状態に応じて定数を変更し、さらに振動のモードにあった電磁石の制御が可能になるので、請求項7記載の発明よりも振動の抑制効果が顕著になる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】この発明の実施例に係るエレベーターのかご室床浮上装置の概略構造を示す図である。

【図2】実施例に係るエレベーターのかご枠とかご室と浮上装置の関係を示す図である。

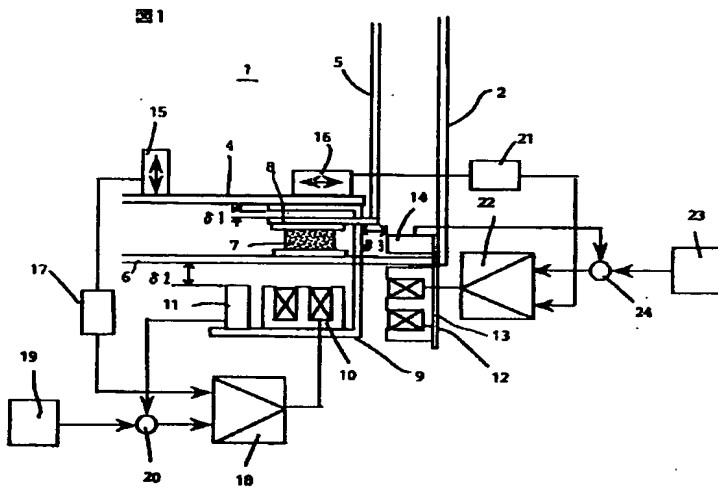
【図3】この発明の他の実施例に係るエレベーターかご室床浮上装置備装体の構造を示す図である。

【図4】実施例に係る浮上装置の駆動タイミングを示すタイミングチャートである。

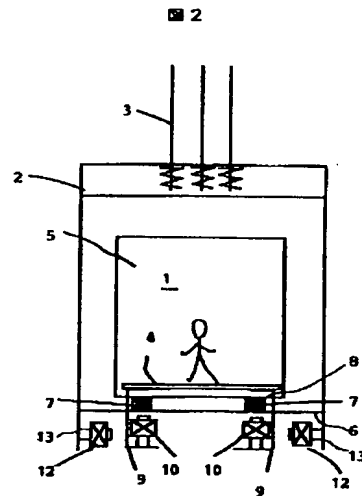
【符号の説明】

- | | |
|----|--------------|
| 1 | かご室 |
| 2 | かご枠 |
| 3 | ロープ |
| 4 | かご室床(床部) |
| 4a | かご室床の垂下部 |
| 5 | かご室側板(側板部) |
| 6 | かご枠の底板 |
| 7 | 防振ゴム |
| 8 | かご室側板の底部支持板 |
| 9 | 縦方向ブラケット |
| 10 | 縦方向電磁石 |
| 11 | 縦方向ギャップセンサ |
| 12 | 横方向電磁石 |
| 13 | 横方向ブラケット |
| 14 | 横方向ギャップセンサ |
| 15 | 縦方向加速度センサ |
| 16 | 横方向加速度センサ |
| 17 | 縦方向ゲイン一位相調整器 |
| 18 | 縦方向電磁石制御器 |
| 19 | 縦方向ギャップ指令部 |
| 20 | 縦方向加算器 |
| 21 | 横方向ゲイン一位相調整器 |
| 22 | 横方向電磁石制御器 |
| 23 | 横方向ギャップ指令部 |
| 24 | 横方向加算器 |

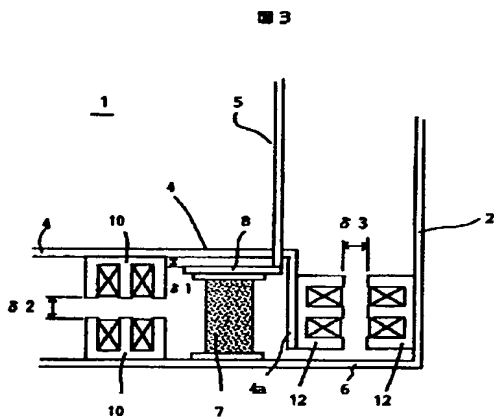
【図1】



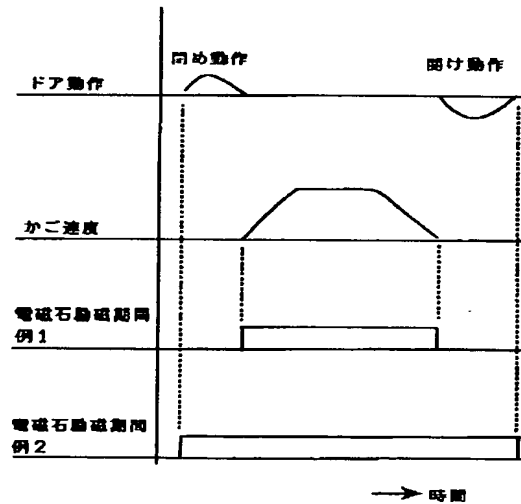
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 軒田 昭浩
東京都千代田区神田錦町1丁目6番地 株
式会社日立ビルシステムサービス内
(72)発明者 紺谷 雅宏
東京都千代田区神田錦町1丁目6番地 株
式会社日立ビルシステムサービス内

(72)発明者 稲葉 博美
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内
(72)発明者 重田 政之
茨城県勝田市市毛1070番地 株式会社日立
製作所水戸工場内